

Rupert Krapp

Institut für Polarökologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Deutsch-Norwegische Kooperation auf Spitzbergen

Wie vielleicht schon vielen bekannt, existiert auf Spitzbergen neben der Koldewey-Station in Ny-Ålesund auch bei UNIS in Longyearbyen die Möglichkeit zu Feld- und Laborarbeiten in Zusammenarbeit mit norwegischen Wissenschaftlern. UNIS steht für „University Courses on Svalbard“ und ist als Stiftung der vier norwegischen Universitäten seit 1995 als Lehr- und Forschungsinstitut eingerichtet. Die dort angebotenen Kurse in arktischer Biologie oder auch Geophysik sind in den letzten Jahren von einer ständig wachsenden Zahl Kieler Studenten besucht worden, und einige von ihnen haben auch die Möglichkeit bekommen, dort ihre Diplomarbeit komplett oder in Teilen anzufertigen. So konnte auch der praktische Teil meiner Diplomarbeit auf den Schiffsexpeditionen und im Labor als Kooperations-

projekt des Kieler Instituts für Polarökologie und den „University Courses on Svalbard“ durchgeführt werden, und die Ergebnisse dieser Arbeit werden im folgenden kurz vorgestellt.

Das Ziel dieser Diplomarbeit war die Erfassung und Untersuchung der Echinodermatenfauna in den Gewässern um Spitzbergen. Ein weiteres Ziel war es, die Ergebnisse dieser Arbeit mit einer bestehenden Datenbank der Benthosorganismen im Untersuchungsgebiet zu vergleichen und eventuelle Trends und Verteilungen der Echinodermaten anhand ökologischer Parameter zu suchen. Für diese Aufgabe wurden im August und September 2001 59 Stationen auf zwei aufeinanderfolgenden Forschungsfahrten in den Gewässern um Spitzbergen beprobt (Abb.1), sowie ein Auszug der bekannten Echinodermatenfauna Spitzbergens aus der norwegischen Datenbank, die diese Region abdeckt, angefertigt und für die statistische Behandlung modifiziert.

Nach der Rückkehr nach Kiel wurden diese Rohdaten am Institut für Polarökologie statistisch aufgearbeitet und beschrieben, indem mehrere Hypothesen aufgestellt wurden, die mit Hilfe der ANOSIM-Faktoranalyse, enthalten im Statistikprogramm PRIMER, getestet werden

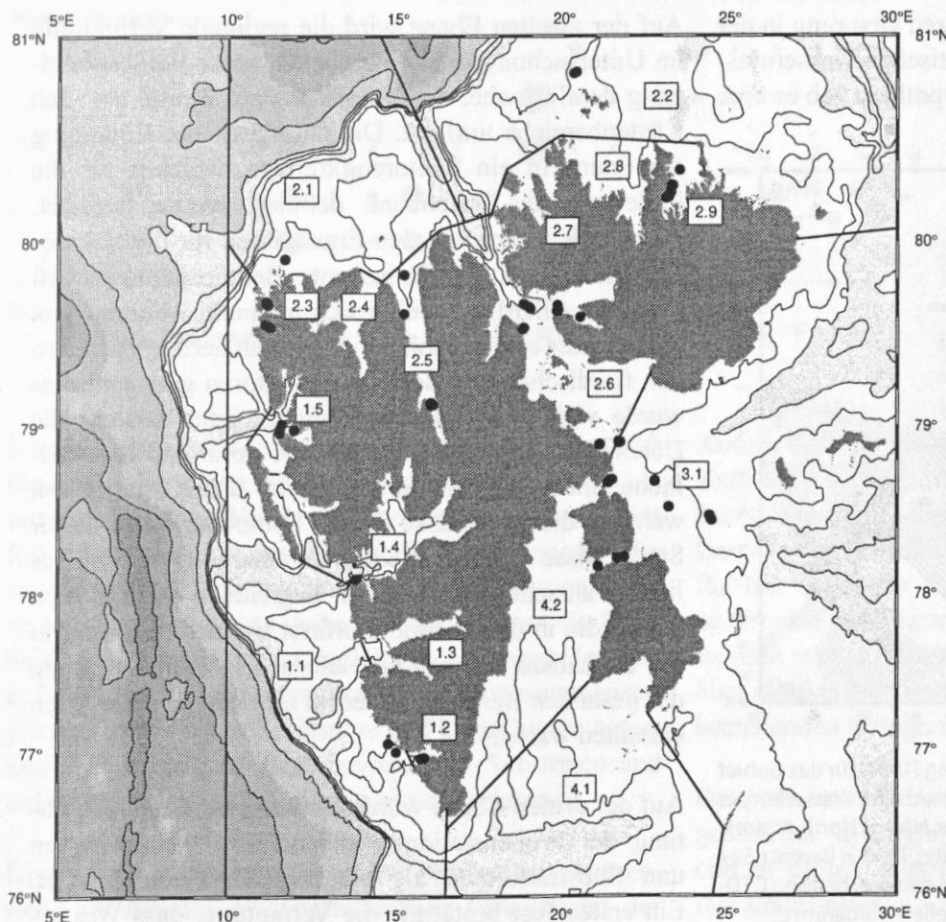


Abb.1 Übersichtskarte des Untersuchungsgebiets mit Sektorgrenzen und Bezeichnungen sowie mit Tiefenangabe. Die Karte zeigt die Küstenbereiche und Fjorde der Inselgruppe, bestehend aus Spitzbergen, der Hauptinsel, sowie Nordaustlandet, Barentsøya und Edgeøya. „1.1“ bezeichnet den Sektor „Westküste Spitzbergen“, während „1.4“ den Isfjorden bezeichnet. Man beachte, dass in dieser Untersuchung immer die norwegischen Ortsbezeichnungen verwendet wurden, also „Isfjorden“ statt Eisfjord usw.

Tab. 1. Wassermassen-Definitionen und Kerndaten nach Loeng (1991) und Pfirman et al. (1994).

Name of water masses		Depth [m]	Characteristics of water masses T [°C]	S
Main water masses				
Coastal Water	CW		> 2.0	< 34.7
(North) Atlantic Water	NAW		> 3.0	> 35.0
Arctic Water	AW		< 0.0	34.3 to 34.8
Locally formed water masses (modified, after Loeng 1991)				
Melt Water	MW		> 0.0	< 34.2
Spitsbergenbanken Water	SBW		1.0 to 3.0	< 34.4
Bottom Water	BW		< -1.5	> 35.0
Barents Sea Water	BSW		-1.5 to 2.0	34.7 to 35.0
Polar Front Water	PW		-0.5 to 2.0	34.8 to 35.0
Proposed water layers (modified, after Pfirman et al. 1994)				
Surface water	A	0–20	-1 to 3.0	32.0 to 34.0
Arctic water	B	30–80	-1.8 to -1.0	34.3 to 34.7
Atlantic-derived water	C	75–250	0.0 to -2.0	34.75 to 34.95
Cold bottom water	D	> 250	-1.8 to 0.0	34.9 to 35.2

konnten. Diese Hypothesen wurden auf drei hierarchisch getrennten Ebenen formuliert. Die erste Ebene umfasst die großräumige Verteilung innerhalb des Untersuchungsgebiets und hier wurde eine Einteilung des Untersuchungsgebietes in einen westlichen und einen östlichen Teil postuliert, die ihren Ursprung in der Verteilung der Atlantischen und Arktischen Wassermassen hat (Abb.2, Tab.1). Für diese Hypothese gab es eine

gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Tests für die gefundenen Echinodermaten, die auch von den Ergebnissen eines Tests für die gesamte Benthosfauna unterstützt wurde.

Auf der zweiten Ebene wird die regionale Verbreitung im Untersuchungsgebiet bearbeitet, unter Berücksichtigung der Tatsache, dass dieses sowohl Fjorde als auch Küstenbereiche umfasst. Die Gültigkeit der Einteilung der Fauna in ein Sektorengitternetz, welches für die Erstellung der Datenbank definiert wurde, getestet, und wurde weder von den Ergebnissen für die Echinodermaten noch für die gesamte Benthosgemeinschaft bestätigt. Allerdings stellte sich in einem weiteren Test heraus, dass es sehr wohl eine Differenzierung zwischen den fjordischen und den Küstensektoren gibt, und dies wurde weiterverfolgt. Tatsächlich zeigten sowohl die Daten der Datenbank als auch die gesamten Benthosfauna eine klare Einteilung in Fjord- und Küstenzonen, während die Ergebnisse für die Echinodermaten dieser Studie diese Aussage nicht unterstützten (Abb.3). Dies liegt wahrscheinlich an der begrenzten Anzahl von Arten, die in dieser Studie erfasst wurden, während in der Datenbank doppelt so viele und in dem Datensatz des gesamten Benthos immerhin zehnmal so viele Arten enthalten waren.

Auf der dritten Ebene wurde die angenommene Schichtung der Probenstationen anhand von Wassermassen und Substratformen als prägende Faktoren getestet. Ein erster Test bestätigte die Vermutung, dass Wassermassen einen entscheidenden Faktor darstellen, jedoch

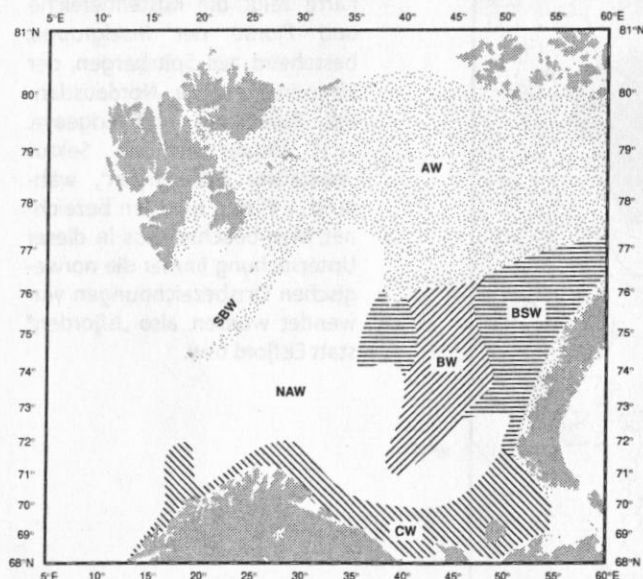


Abb. 2. Wassermassenverteilung nach Loeng (1991) für das Gebiet der Barentssee und der Inselgruppe Svalbard. Die Wasserkörper sind wie folgt abgekürzt: CW = Coastal Water, NAW = North Atlantic Water, AW = Arctic Water, BW = Bottom Water, BSW = Barents Sea Water, SBW = Spitsbergenbanken Water. Die entsprechenden CTD-Werte zu diesen Wasserkörpern sind in Tabelle 1 aufgeführt.



Abb.3 Die "top five" der wichtigsten Verbreitungskategorien, die in dieser Untersuchung gebraucht wurden, mit Angabe der relativen Häufigkeit pro Sektor. Die Kugeln stellen die Prozentwerte dar wie unten angegeben. Die relative Häufigkeit pro Sektor wurde berechnet als Anzahl Funde durch Anzahl der Probennahmen in dem entsprechenden Sektor

konnte in einem weiteren Test gezeigt werden, dass sich die Echinodermaten innerhalb des gesamten Benthos in unterschiedlicher Weise verhalten, da sie stärker auf den Substrattyp ansprechen als auf die Wassermassen, die für die gesamte Benthosfauna gleichermaßen signifikant waren. Dies könnte so gedeutet werden, dass die Echinodermaten durch ihre Langlebigkeit weniger deutlich auf Fluktuationen in der Wassermassenzusammensetzung reagieren als z.B. kleinere und kurzlebige Arten, und sich stärker an ihren bevorzugten Substraten und entsprechenden Ernährungsweisen orientieren.

Diese Untersuchung verwendete Verbreitungskategorien, die für die biogeographischen Erfassungen der norwegischen Küste und der Gewässer um Spitzber-

gen erstellt wurden. Die Vorteile dieses Indexes gegenüber den herkömmlichen Kategorien anderer Autoren, die zumeist ein größeres Verbreitungsgebiet abdecken, wurden verglichen. Bei der Revision der Echinodermaten, die während dieser Arbeit und in der Datenbank gefunden wurden, wurden einige Neufunde für die Gewässer Spitzbergens gemacht, von denen bisher eine südlichere Verbreitungsgrenze angenommen worden war. Darüber hinaus wurden neue Kategorien hinzugefügt für Arten, die bis dato nicht adäquat in den bestehenden Kategorien erfasst werden konnten.

Das Vorkommen neuer Arten wurde als mögliche Folge geänderter hydrographischer Bedingungen diskutiert, und in diesem Zusammenhang wird die Eignung der Echinodermaten als biogeographische Indikatoren für Umweltveränderungen bewertet.

Tab. 2. Erklärung der Verbreitungskategorien nach Brattegard (obere Darstellung) sowie nach früheren Autoren (untere Darstellung). Entscheidend ist jeweils die nördliche und südliche Verbreitungsgrenze der Organismen. Außerdem wurden vier weitere Kategorien geschaffen für Arten, die bis dato nicht in den anderen erfaßt werden konnten: S-X, Ab, Ab(N) und Ab(X) sind in der Mitte dargestellt.

a)		NORTHERN LIMIT Somewhere on the Norwegian coast	
	North of Norway		South of Norway
SOUTHERN LIMIT	North of Norway mainland	A-species, relevant for Svalbard	impossible
	Somewhere on the Norwegian coast	N-species	R-species (= unknown distribution, or endemic)
	South of Norway mainland	X-species	S-species
		not relevant for Norwegian coast	
		S-X means that the northern border of the species is now north of Norway mainland Ab = abyssal Ab(N) = abyssal and in shelf water depth at high latitudes Ab(X) Pontaster tenuispinus seems to have developed into a "warm-water form" and a "cold-water / abyssal form", but no morphological differences have been recorded yet	
b)		NORTHERN LIMIT Somewhere on the Norwegian coast	
	North of Norway		South of Norway
SOUTHERN LIMIT	North of Norway mainland	high arctic arctic sub-arctic	impossible
	Somewhere on the Norwegian coast	high arctic arctic sub-arctic northern boreal	could be anything, or endemic
	South of Norway mainland	high arctic arctic sub-arctic northern boreal southern boreal lusitanian	southern boreal lusitanian sub-tropical tropical



rkrapp@ipoe.uni-kiel.de